

GeniLac°

Fraîcheur et efficacité énergétique au cœur du canton de Genève

→ **Fabrice Malla**

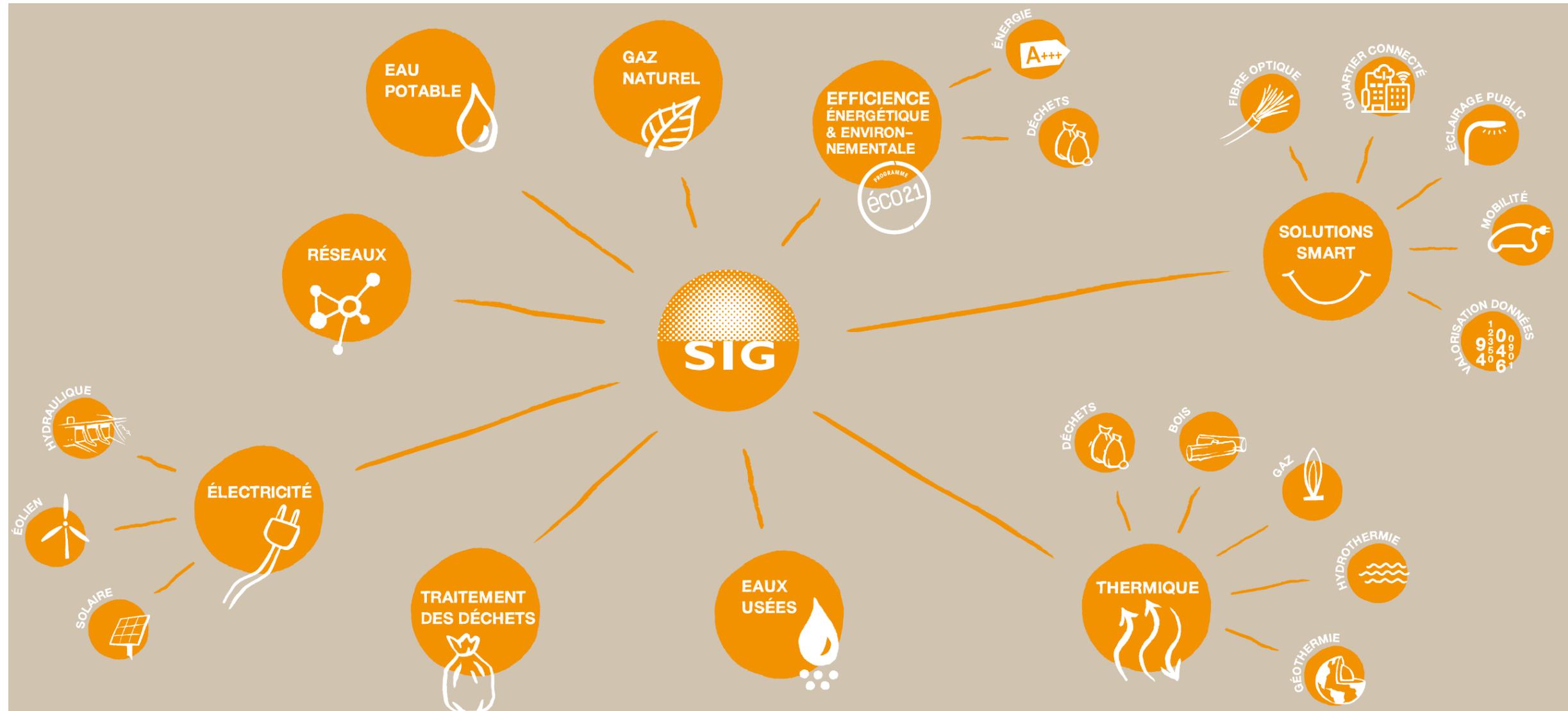
Responsable Maîtrise d'Ouvrage
Programme GeniLac

05.06.2025



Services Industriels de Genève

Acteur industriel au cœur de la transition énergétique

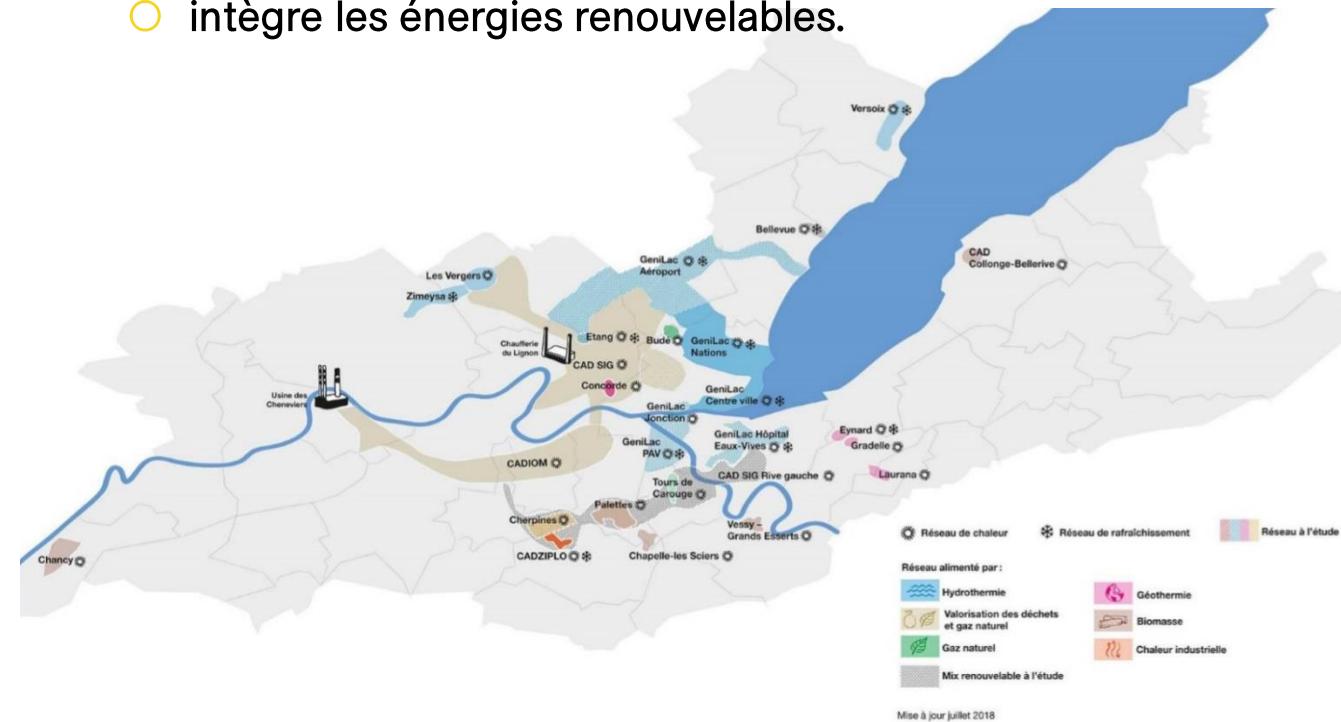


Services Industriels de Genève

Énergie thermique

Le réseau thermique SIG :

- est alimenté par la combustion de déchets ménagers, de gaz naturel ou de bois ;
- permet de se substituer aux chaufferies individuelles des immeubles ;
- intègre les énergies renouvelables.



→ L'avenir thermique se construit à Genève avec :

- le potentiel géothermique : 20 MW d'ici 2030 et 83 MW d'ici 2050 ;
- les réseaux hydrothermiques utilisant l'eau du lac ;
- Objectif : En 2030, les réseaux de chaleur à distance installés par SIG devront couvrir 30 % de la demande du canton avec 80 % d'énergie non fossile ;
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre de manière significative afin de contribuer à atteindre l'objectif récemment fixé par la Confédération de zéro émission carbone.

70 000

MENAGES ALIMENTÉS EN CHALEUR THERMIQUE

70'000

TONNES DE CO₂ ÉCONOMISÉES / AN

35

INSTALLATIONS DE PRODUCTION

77

CENTRALES DE FROID

567

SOUS-STATIONS DE CHALEUR



Objectifs du canton de Genève

Des réseaux thermiques pour la transition énergétique

→ Mener à bien la transition énergétique

- Volonté du canton d'accélérer sa transition énergétique afin d'atteindre les objectifs du plan directeur de l'énergie (PDE).

→ Déployer les réseaux thermiques structurants

- Dans les zones denses du canton :
 - ⇒ Solution d'alimentation thermique renouvelable pour les bâtiments ;
 - ⇒ Impact limité sur la consommation d'électricité (vs pompes à chaleur).

→ Votation populaire du 13 février 2022

- Avec 79,25 % de « oui » et l'approbation de l'ensemble des communes, votation populaire validant l'inscription dans la Constitution d'un monopole d'Etat sur ces infrastructures.



Objectifs du canton de Genève

Couvrir plus de 50% des besoins du canton

→ À l'horizon 2030

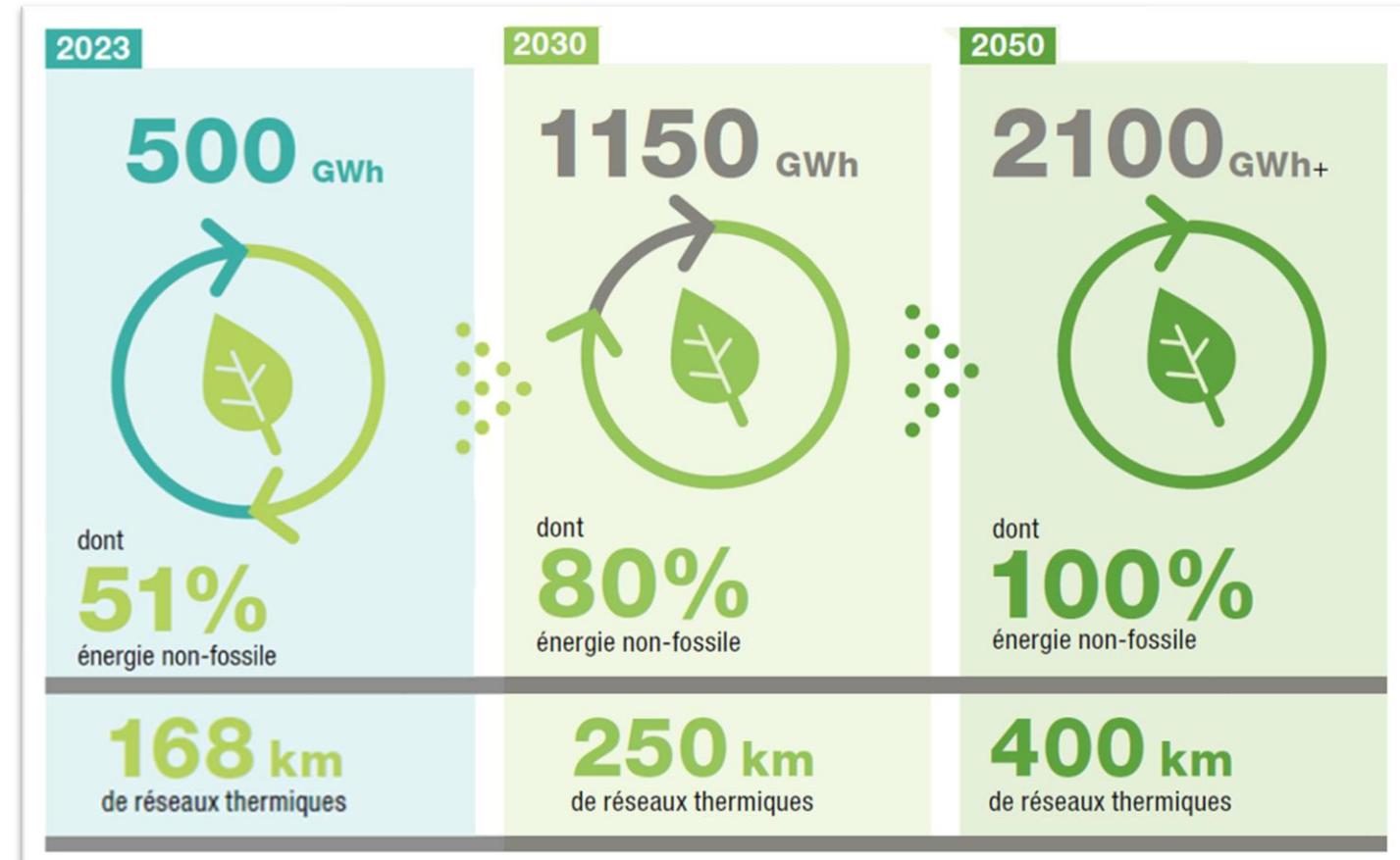
- Confirmation des objectifs du PDER : fournir **1'150 GWh de chaud et 150 GWh de froid**, avec un taux d'énergie non fossile de 80 % (~1'700 bâtiments raccordés).

→ D'ici à 2050

- Déployer les RTS en vue de couvrir **plus de 50 % de la demande de chaleur du canton** (plus de 6'000 bâtiments), avec une énergie **100 % renouvelable**.

→ Un chantier majeur pour le futur énergétique du canton

- Programme engagé par les SIG pour **déployer les réseaux thermiques structurants**, suite logique des premières infrastructures construites par l'entreprise (investissement de Mrd CHF 1,4 sur 10 ans).



Objectifs du canton de Genève

Carte 2030

2030

1150 GWh

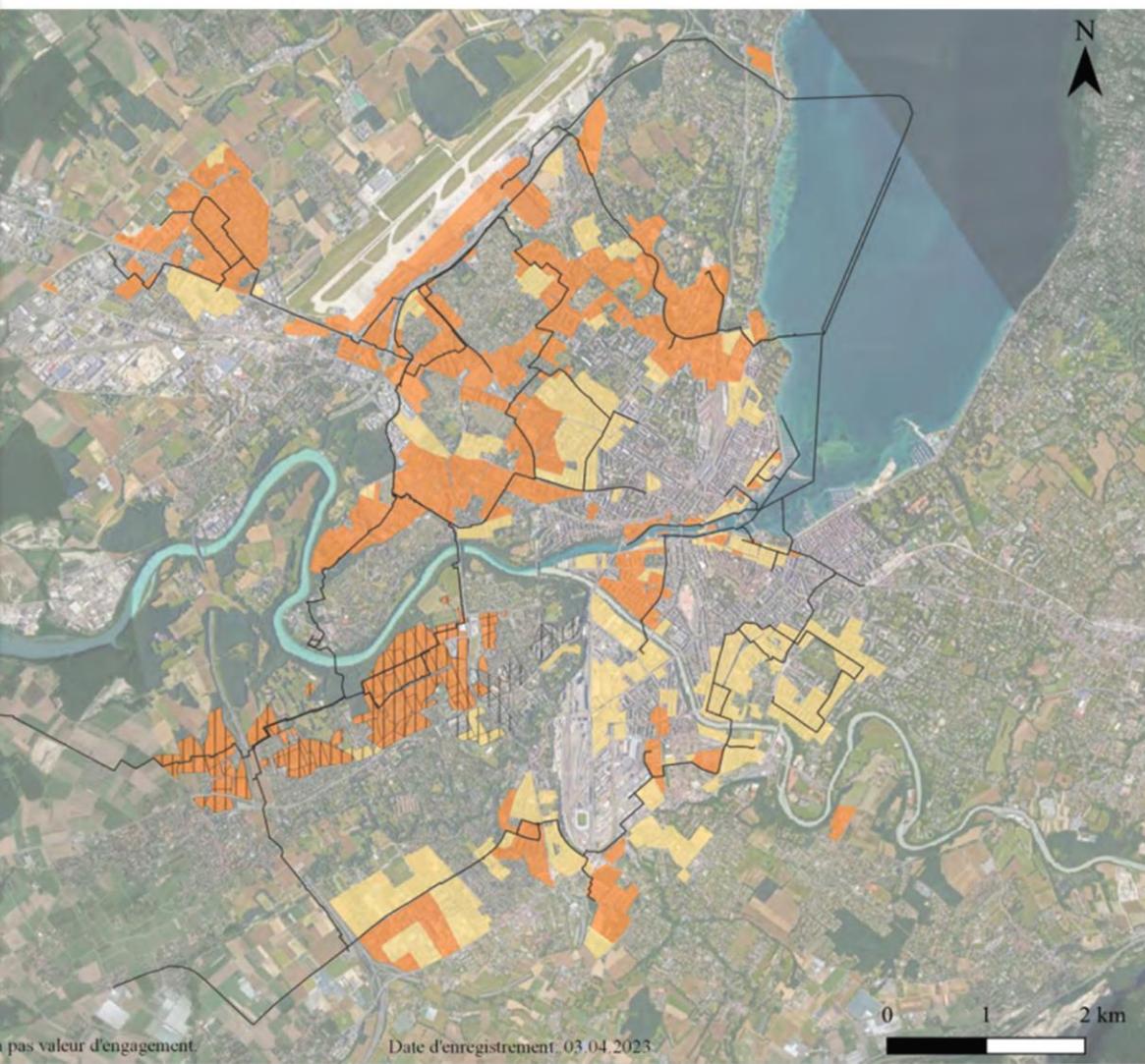
dont
80%
énergie non-fossile



Le tracé des réseaux peut être sujet à modification et n'a pas valeur d'engagement.

Date d'enregistrement: 03.04.2023

0 1 2 km



Chiffres indicatifs sur la base des données de consommation 2018

Dans la zone d'influence 2030,
60 % des bâtiments alimentés par les RTS à la fin de l'année 2030

Objectifs du canton de Genève

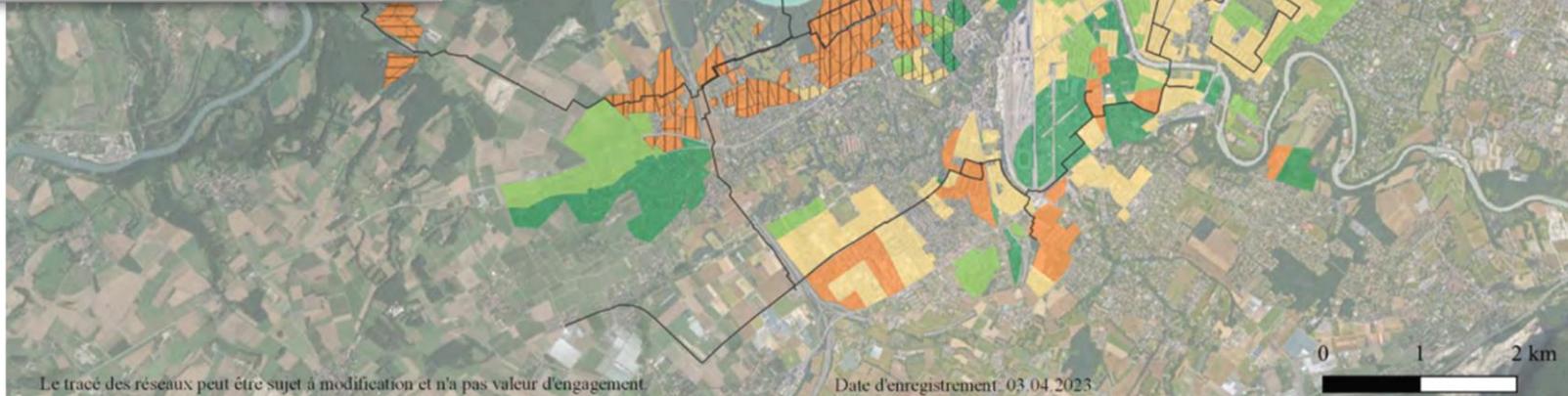
Carte 2050

2050

2000 GWh+



dont
100%
énergie non-fossile



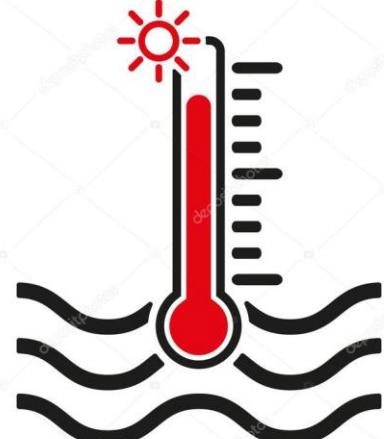
Dans la zone
d'influence 2050,
90 % des bâtiments
alimentés par
les RTS d'ici
à fin 2050

Chiffres indicatifs sur la base des données de
consommation 2018

Contexte immobilier Genevois

Prescriptions des installations

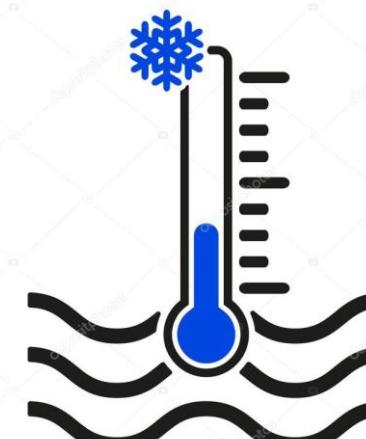
- ECS (art.12F REn) : Température **maximum de 60°C**, COP selon SIA380/4 ;
- Chauffage (art.12I REn) : Température **maximum de 50°C (35°C pour le chauffage de sol)** ;
- Climatisation (art.12J REn) : Température **minimum de 14°C d'eau de refroidissement** .



80°C



50°C



14°C

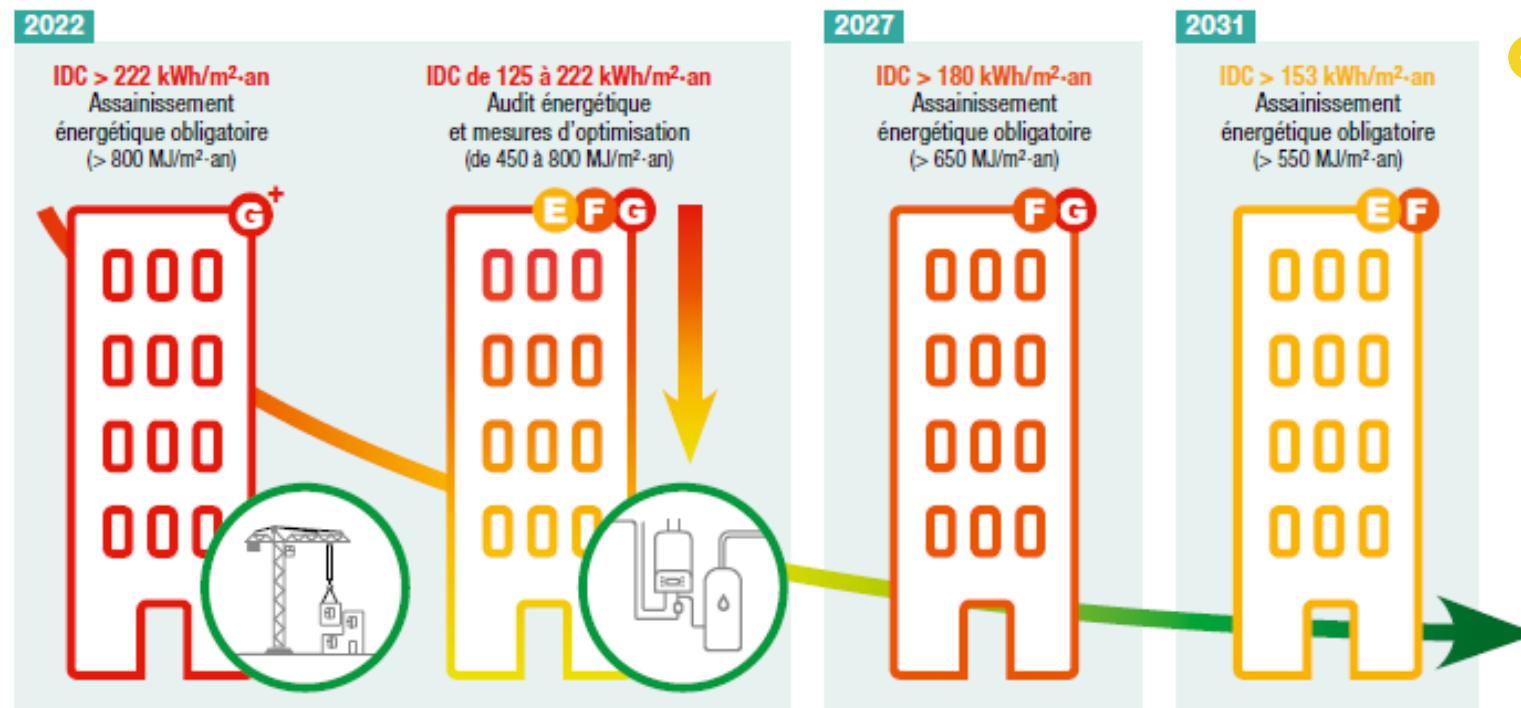


6°C

Contexte immobilier Genevois Loi sur l'Energie (LEn)

NOUVEAU RÈGLEMENT D'APPLICATION DE LA LOI SUR L'ÉNERGIE applicable depuis le 01.09.2022 :

→ Optimiser l'efficience énergétique du parc bâti à Genève :

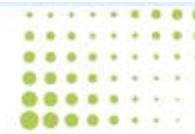


→ Un abaissement programmé sur 10 ans du seuil IDC imposant une rénovation complète du bâtiment

Contexte immobilier Genevois Loi sur l'Energie (LEn)

NOUVEAU RÈGLEMENT D'APPLICATION DE LA LOI SUR L'ÉNERGIE

- Passer aux solutions renouvelables pour le chauffage : Priorité donnée depuis le 1^{er} septembre 2022 ;
- Un monopole confié aux SIG pour le déploiement des réseaux thermiques structurants (RTS) entré en vigueur au 1^{er} janvier 2025 ;
- Obligation de raccordement aux réseaux thermiques :
 - Option 1 : Le bâtiment se situe dans le périmètre des zones d'influence des réseaux thermiques structurants -> demande de raccordement auprès des SIG et modalités de mise en œuvre ;
 - Option 2 : Le bâtiment se situe en dehors des zones d'influence des RTS : raccordement à un réseau thermique non-structurant ou installation d'une solution décentralisée.
- Simplification des démarches administratives.



GUIDE D'APPLICATION DU RÈGLEMENT SUR L'ÉNERGIE

RELATIF À L'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS ET À L'OPTIMISATION DE LEURS INSTALLATIONS DE PRODUCTION DE CHALEUR



PREMIÈRE ÉDITION
JUIN 2023



GeniLac°

La bonne température
est dans notre nature°

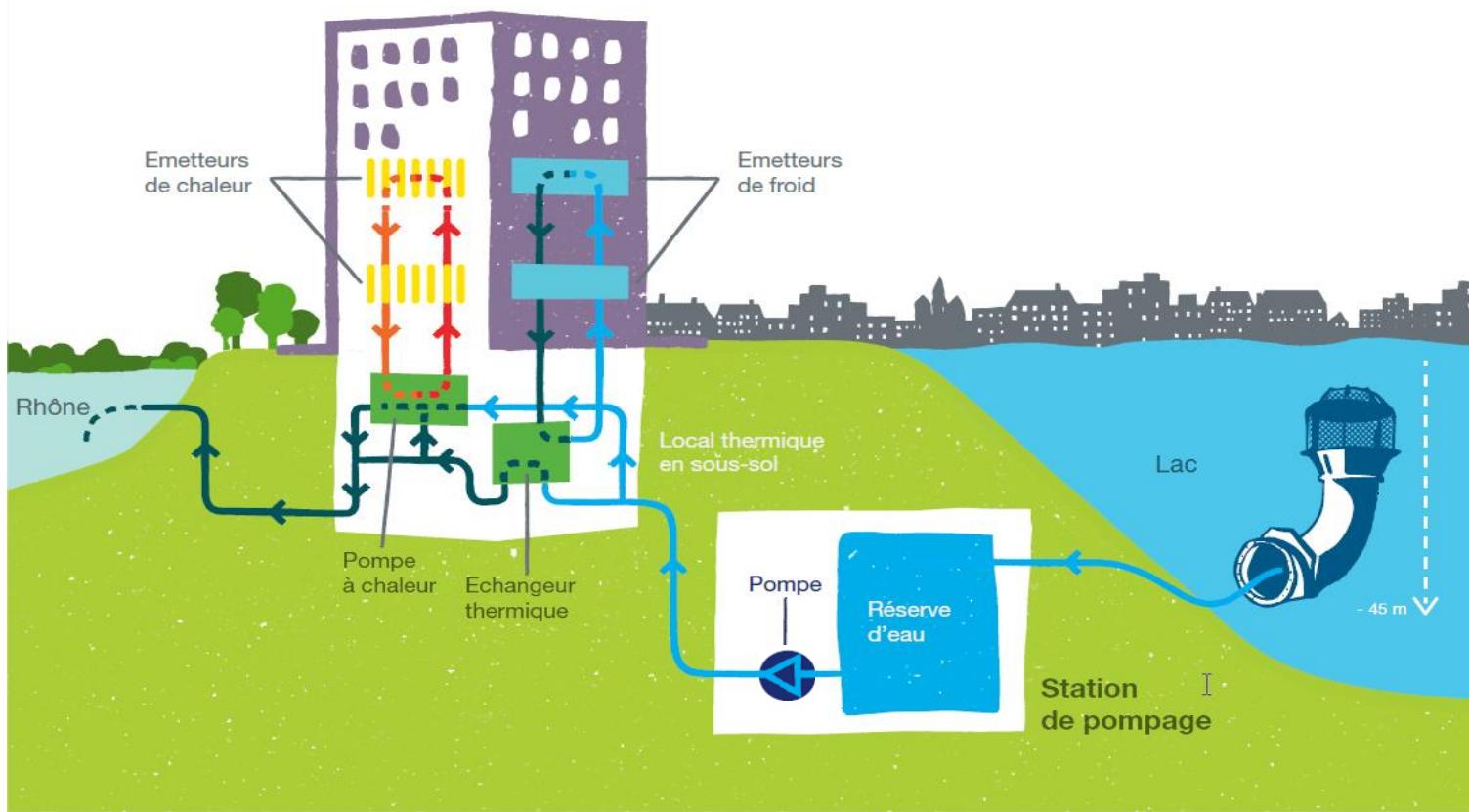
sig-ge.ch/genilac



Réseaux Hydrothermiques SIG

GeniLac, une innovation thermique à Genève

GeniLac®, une innovation thermique 100% renouvelable pour rafraîchir et chauffer Genève grâce à l'eau du lac Léman



Chiffres clés:

- Puissance sur l'eau du Lac : 200MW
- Plus de 600 GWh d'énergie thermique chaud et froid confondues, distribués dans plus de 350 bâtiments du canton dont la majorité dépasse les 10'000 m² de surface de référence énergétique
- Taux de renouvelable de plus de 80% grâce à l'eau du lac Léman
- Réduction jusqu'à 70'000 tonnes/an d'émissions de CO2 liées au chauffage des bâtiments
- Réduction de près de 70 GWh/an de consommation d'électricité liées à leur rafraîchissement
- Investissements totaux de plus de MCHF 900

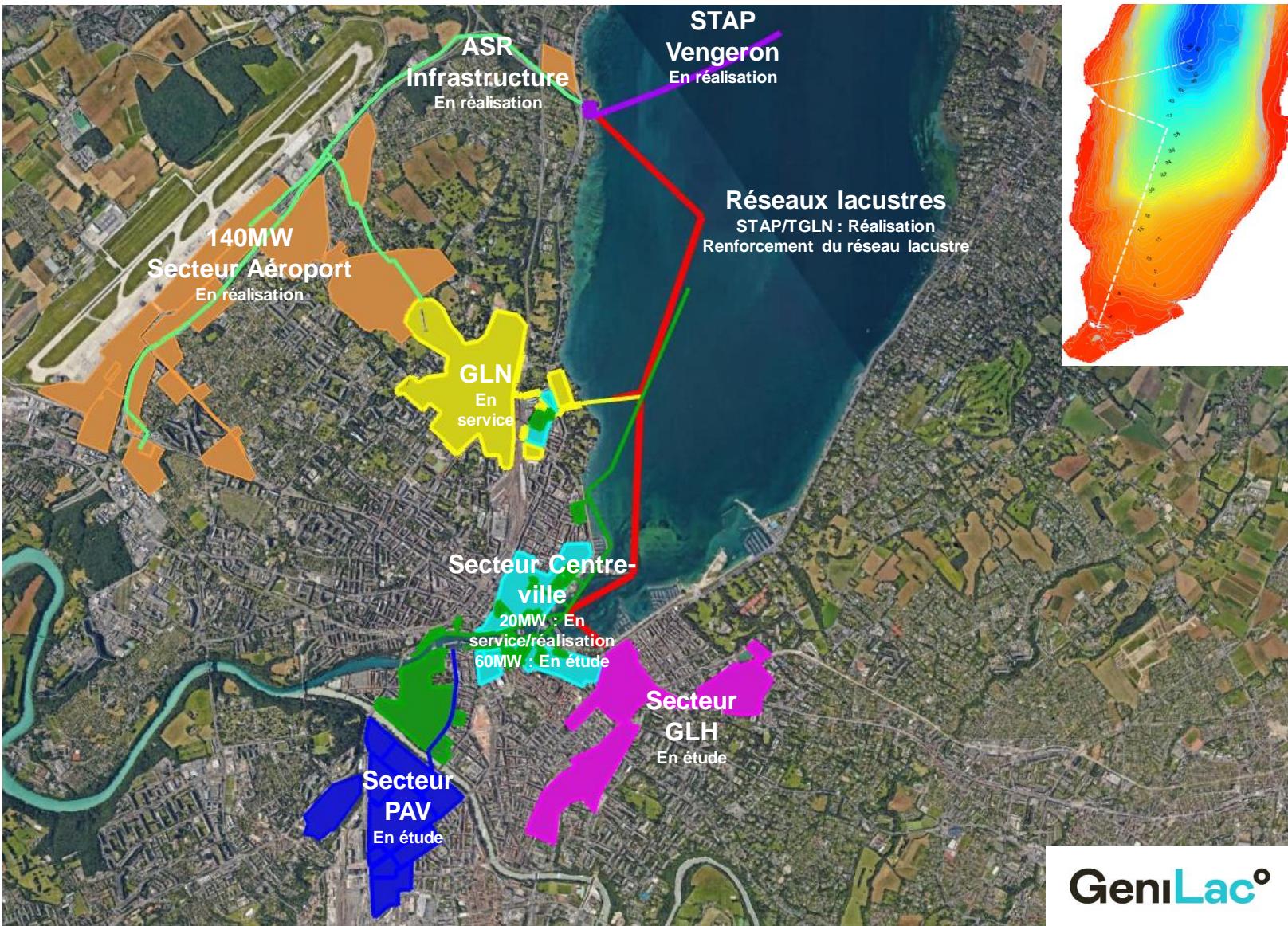
Réseaux Hydrothermiques SIG

Genève Lac Nations (GLN), un projet pionnier



Depuis 2008, GLN, un réseau de froid renouvelable de 18 MW, assurant le rafraîchissement direct en freecooling et le chauffage basse température par le biais de pompes à chaleur, pour les bâtiments à haute performance énergétique du quartier des Nations (ONU, Comité International de la Croix-Rouge, OMC, BIT, etc.)

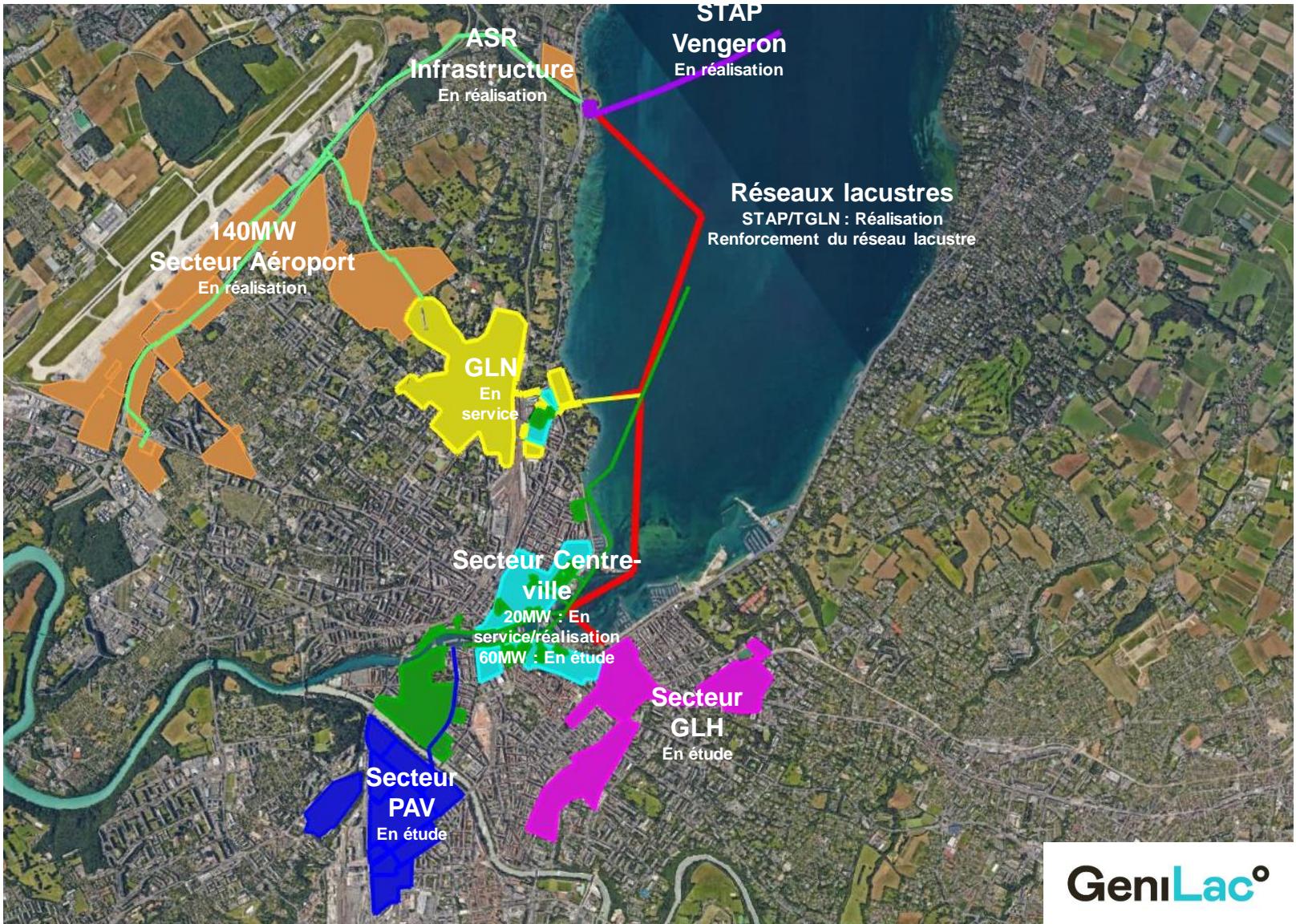
Déploiement de GeniLac



Réseaux et ouvrages clés :

- Station de pompage du Vengeron : Cœur du système
- Axe Stratégique Réseaux (ASR) : Réseau alimentant le secteur de l'aéroport et réalisé en boucle fermée depuis la station de pompage
- Secteur centre-ville : Réseau en boucle ouverte mise en service en 2018
- Secteurs Praille Acacias Vernets (PAV) et Eaux-Vives / Hôpital : Réseaux réalisés en boucle fermée depuis des stations d'échange

Déploiement de GeniLac



GeniLac°

Chiffres clés:

- Capacité de la STAP Vengeron : 200 MW de froid direct ($\Delta T = 5K$), soit un débit d'env. $10 \text{ m}^3/\text{s}$ au terme du déploiement
- Été 13 / 18°C - Refroidissement
- Hiver 5 / 2°C - Source froide utilisée par les pompes à chaleur



Une gamme de solutions écologiques de froid et de chaleur répondant aux besoins des clients

FROID

Pour les bâtiments
efficients

GeniLac Natura

FROID

Solution de froid en
freecooling

100% thermique
et électricité
renouvelables locales

Pour les
bâtiments anciens

GeniLac NaturaDuo

FROID

Solution de froid
combinant
freecooling et appoint
avec groupe froid

100% thermique
et électricité
renouvelables locales

CHALEUR

Pour les bâtiments
efficients

GeniLac Natura

CHALEUR

Solution de chaleur par
pompe à chaleur sur
eau du Lac

100% thermique
et électricité
renouvelables locales

Pour les
bâtiments anciens

GeniLac NaturaDuo

CHALEUR

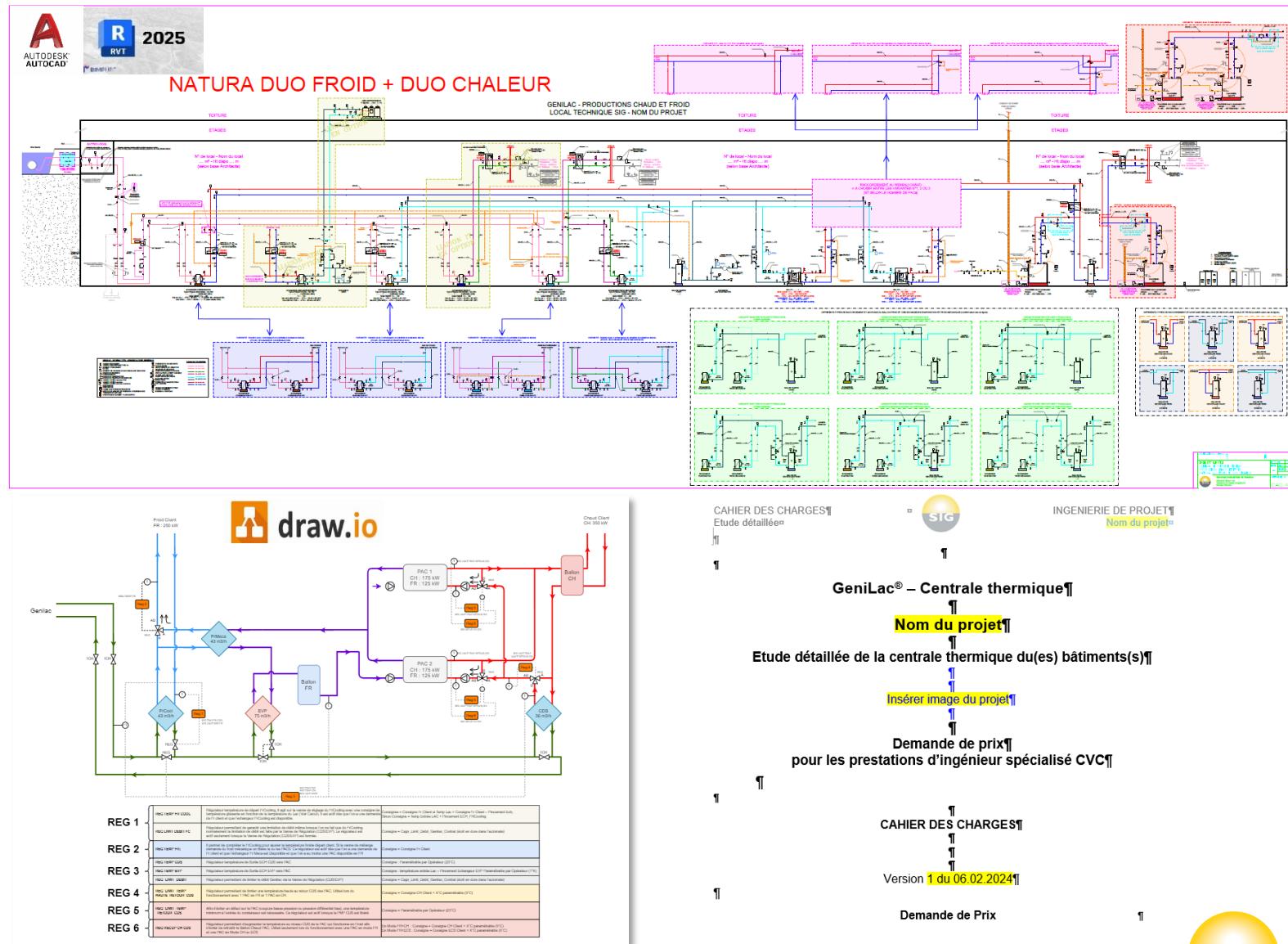
Solution de chaleur par
pompe à chaleur
et appoint
au gaz naturel
compensé en CO2

80% renouvelable,
100% neutre en CO2,
électricité 100%
renouvelable locale

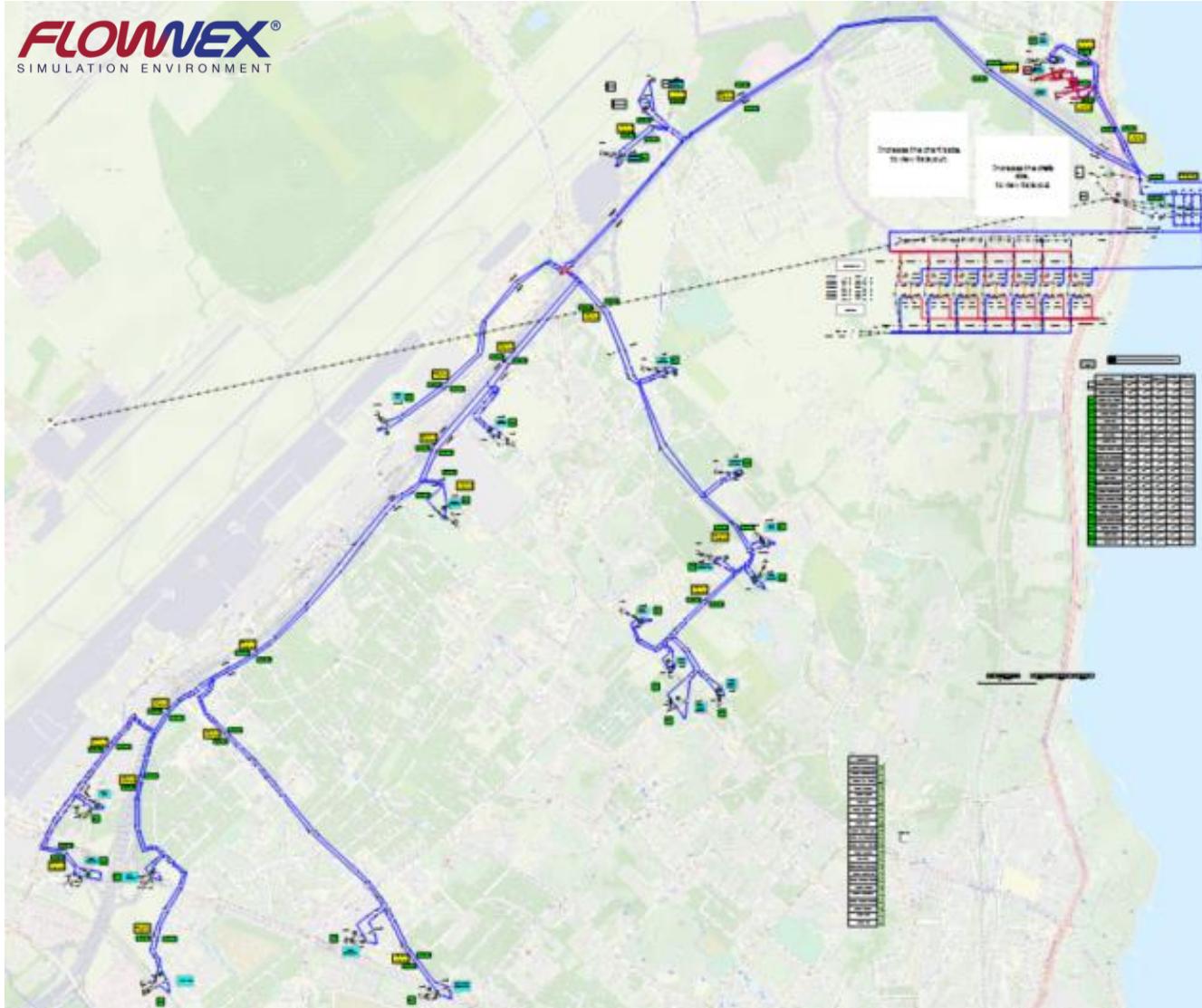
Des concepts techniques intégralement standardisés

→ Depuis la qualification de l'installation chez le client jusqu'à la mise en service du système :

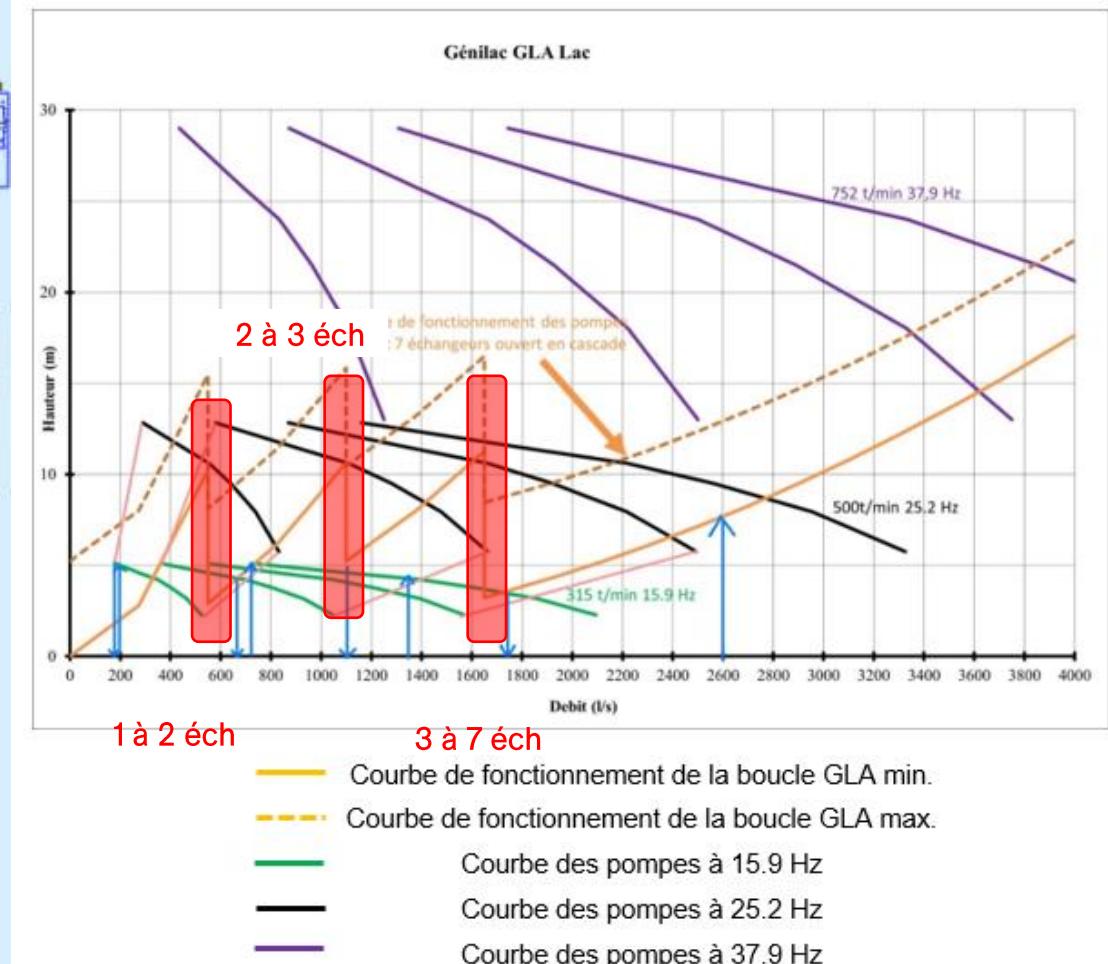
- Outils d'implantation de centrale et de dimensionnement ;
- Documents types (cahier des charges types pour les études, schéma de principe type standardisé, etc.) ;
- Autorisation de construire simplifiée ;
- Rapports types et appels d'offres standardisés ;
- Process de suivi de la réalisation des travaux et de mise en service de l'installation ;
- Suivi d'exploitation (retour d'expérience et contrôle de performances).



Des modélisations numériques pour valider le fonctionnement du réseau



→ Régulation pompe Lac



Des modélisations numériiques pour valider le fonctionnement du réseau

→ Chambre de vannes 1

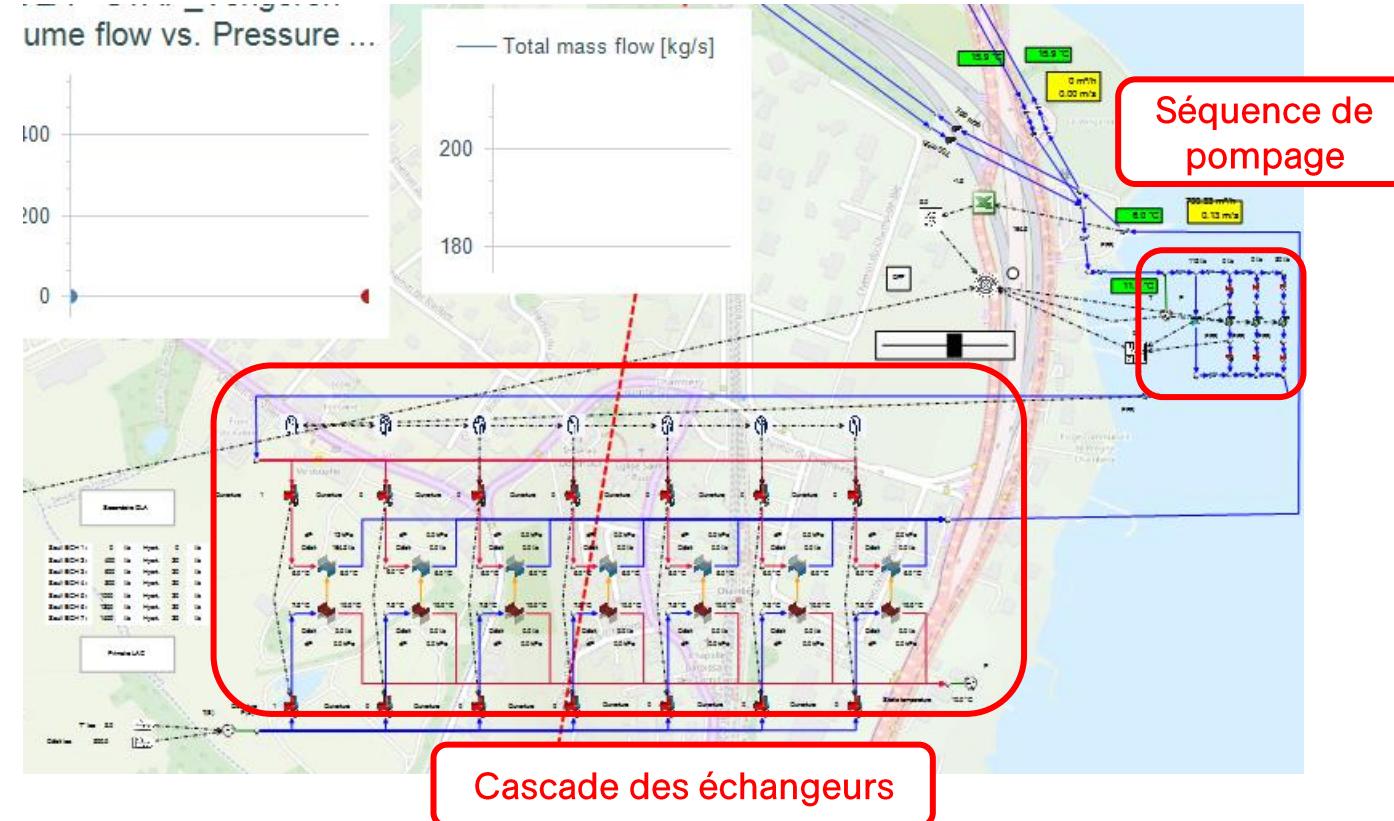


Centrale
Thermique

STAP

Clients

→ Station de pompage (STAP)

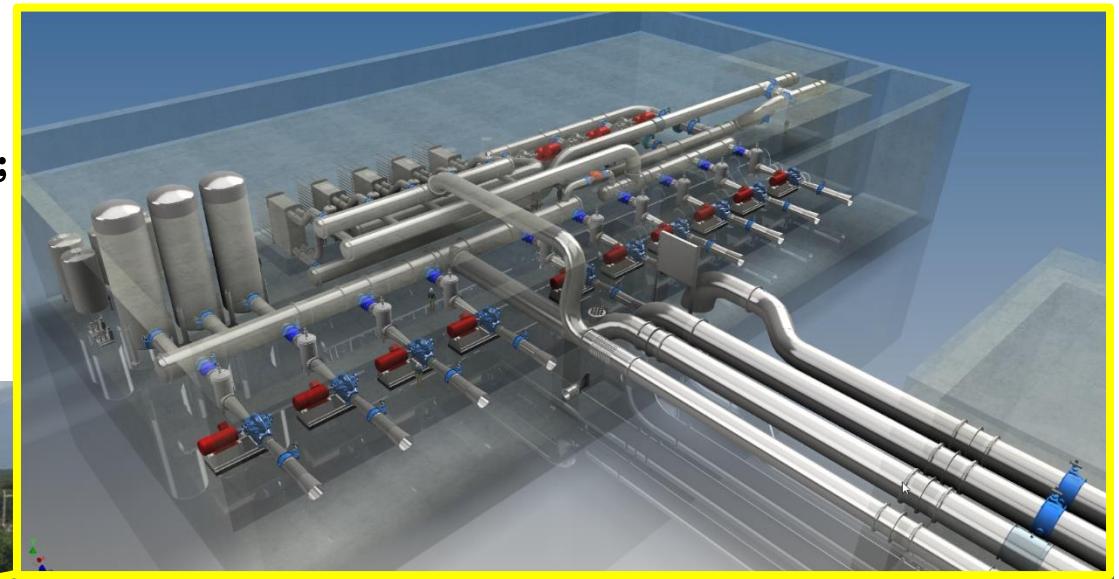


GeniLac -: Des travaux d'envergure

Station de Pompage Vengeron – Cœur de l'installation

→ STAP du Vengeron :

- Intégration au projet du nouveau port du Vengeron ;
- Bâtiment enterré de 70 x 40 m Cœur du programme GeniLac ;
- Va alimenter les réseaux :
 - ↳ Aéroport : 80 MW (puissance max. freecooling $\Delta T=5^{\circ}\text{K}$) ;
 - ↳ Centre-ville et rive gauche : 60 MW.



GeniLac : Des travaux d'envergure

Avancement travaux - Station de Pompage Vengeron

- Travaux spéciaux 100 %
- Travaux Génie Civil : 95 %
- Équipements hydrauliques : 90 %
- Travaux lacustres : 30 %



GeniLac : Des travaux d'envergure

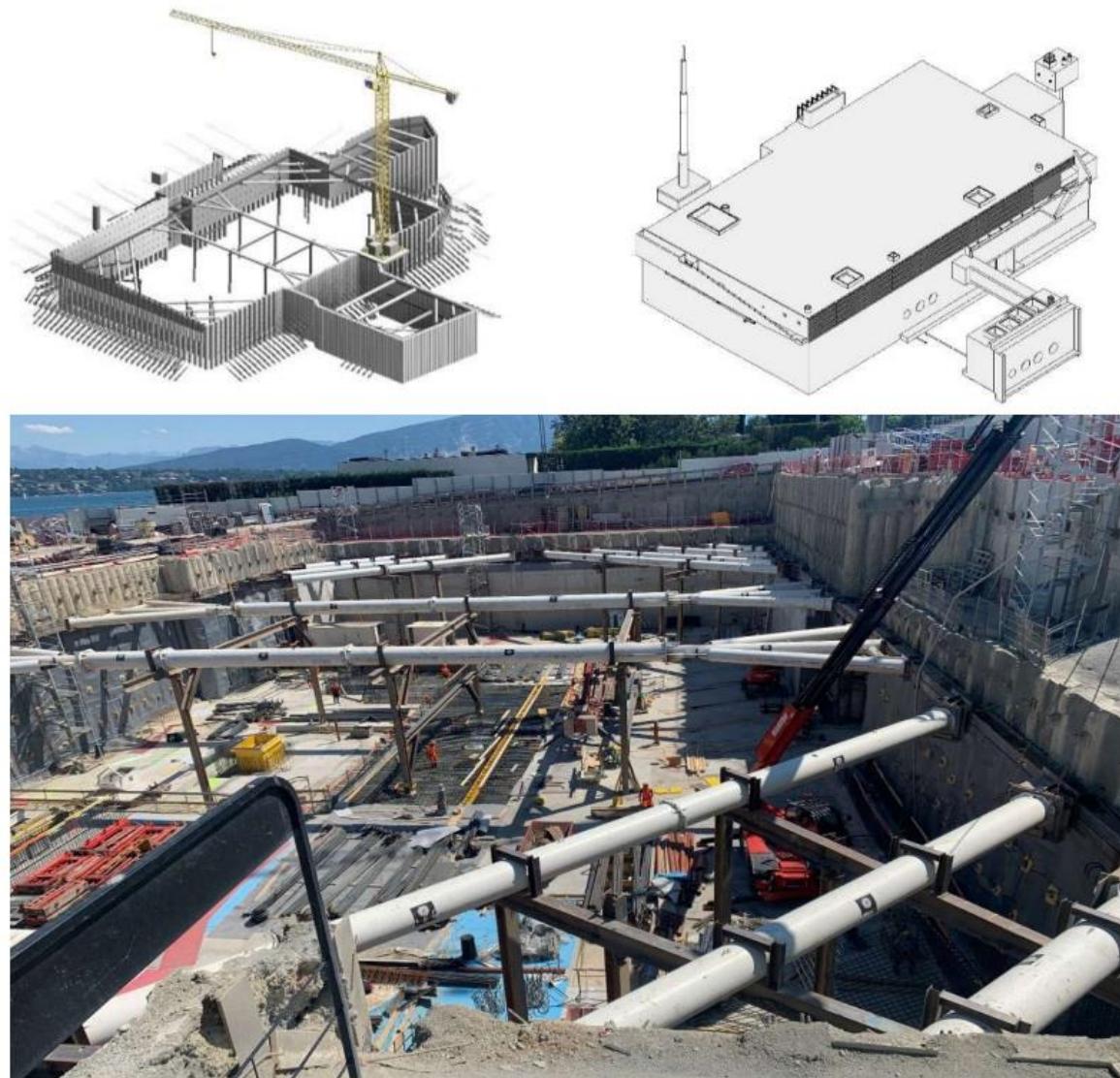
Station de Pompage Vengeron

→ Données du projet :

- Un bâtiment de station de pompage exclusivement en béton armé ;
- Une surface brute de plancher de 5'600 m² et un volume SIA de 66'000 m³ ;
- Des murs d'environ 1.20 m d'épaisseur ;
- Un radier d'une épaisseur moyenne de 1 m ;
- Deux dalles de 60 et 80 cm d'épaisseur ;
- Piliers de près de 10 m coulés en place en une fois.

→ Quelques chiffres :

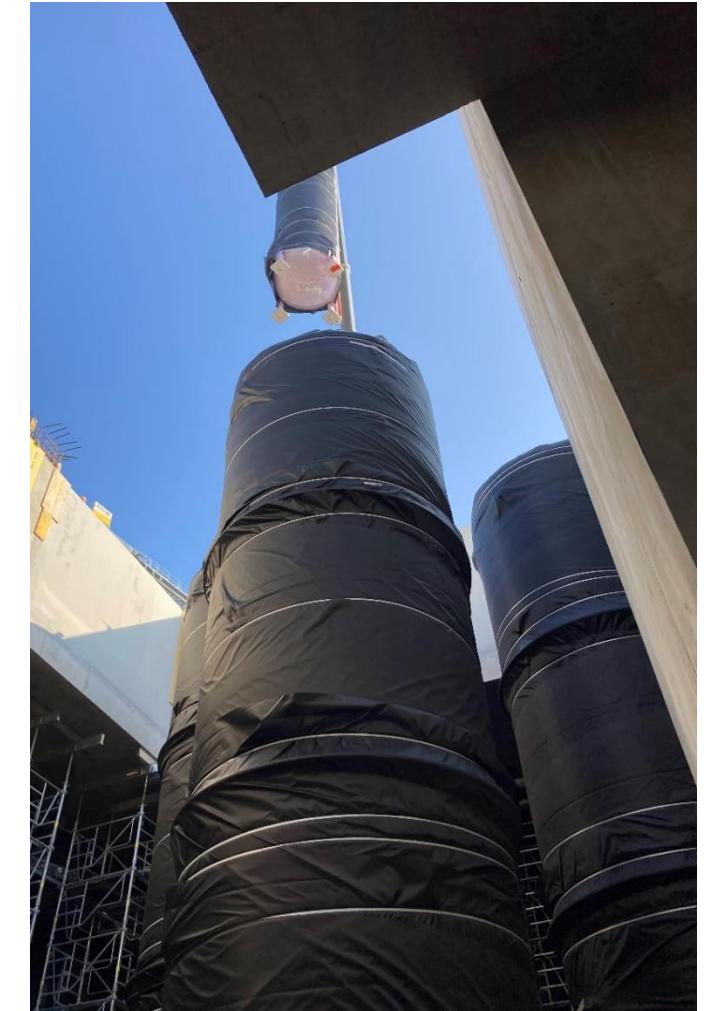
- Béton radier => ~ 4'400 m³ ;
- Béton murs => ~ 6'800 m³ ;
- Béton dalles => ~ 4'000 m³ ;
- Armature => ~ 2'613'785 kg (hors pieux : 607'640 kg) ;
- Pieux => ~ 350 pces ;
- Coffrage => ~ 15'000 m² ;
- Terrassement => ~ 78'000 m³.



Avancement travaux

Station de Pompage Vengeron

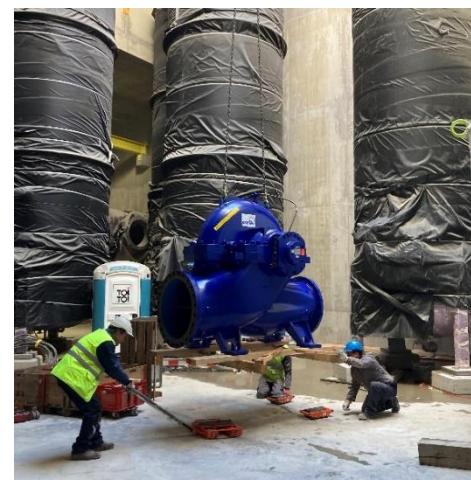
→ Introduction des ballons anti-bélier et d'expansions



Avancement travaux

Station de Pompage Vengeron

→ Mise en place des pompes d'eau du lac



Avancement travaux

Station de Pompage Vengeron

- Mise en place des ballons anti-bélier et d'expansions et départ hydraulique vers réseau Aéroport



Avancement travaux

Station de Pompage Vengeron

→ Travaux lacustres :

- Assemblage des tronçons sur une longueur de 80 mètres sur l'installation de chantier au quai de Cologny ;
- Mise en flottaison des conduites pour acheminement et pose au fond du lac.



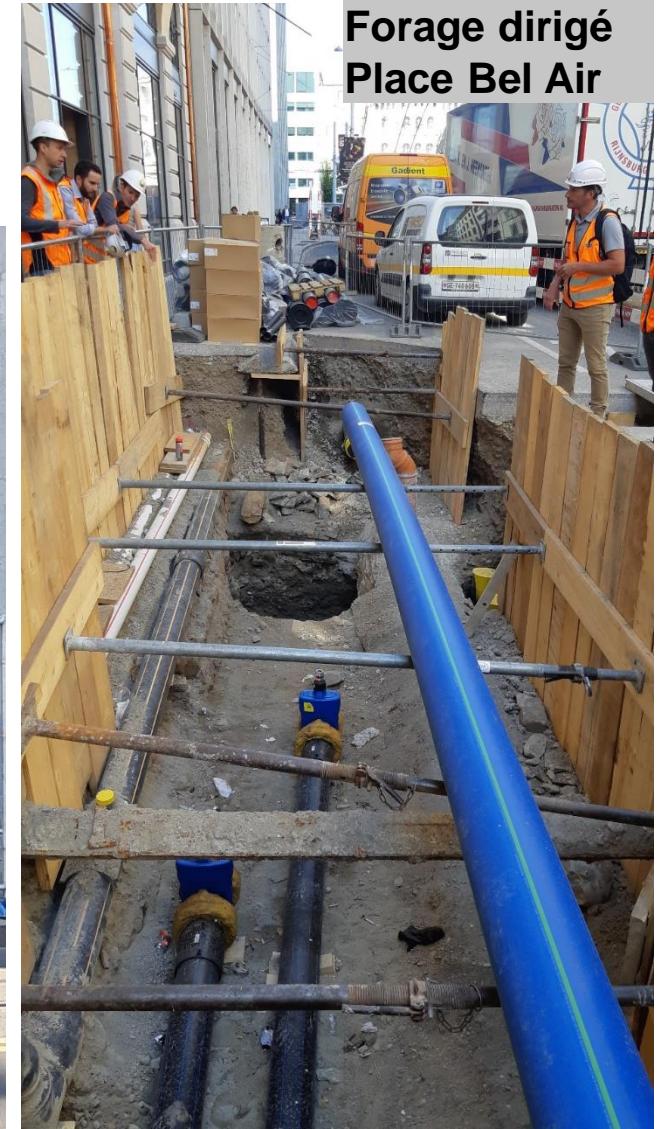
Assemblage conduites
PRV, Quai de Cologny



Avancement travaux Secteur centre-ville



Avancement travaux Secteur centre-ville



Avancement travaux Secteur centre-ville

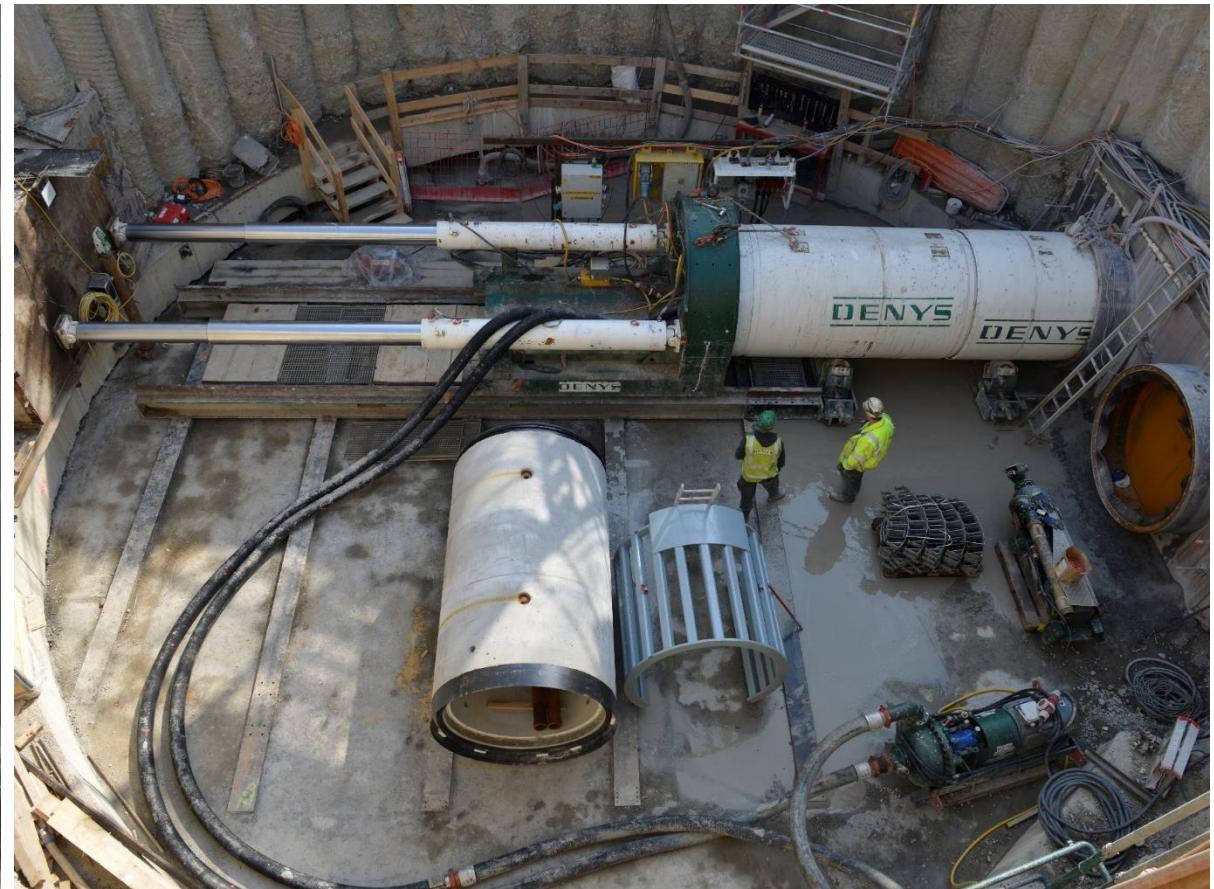


**Microtunnelier
du Quai de la
Poste**



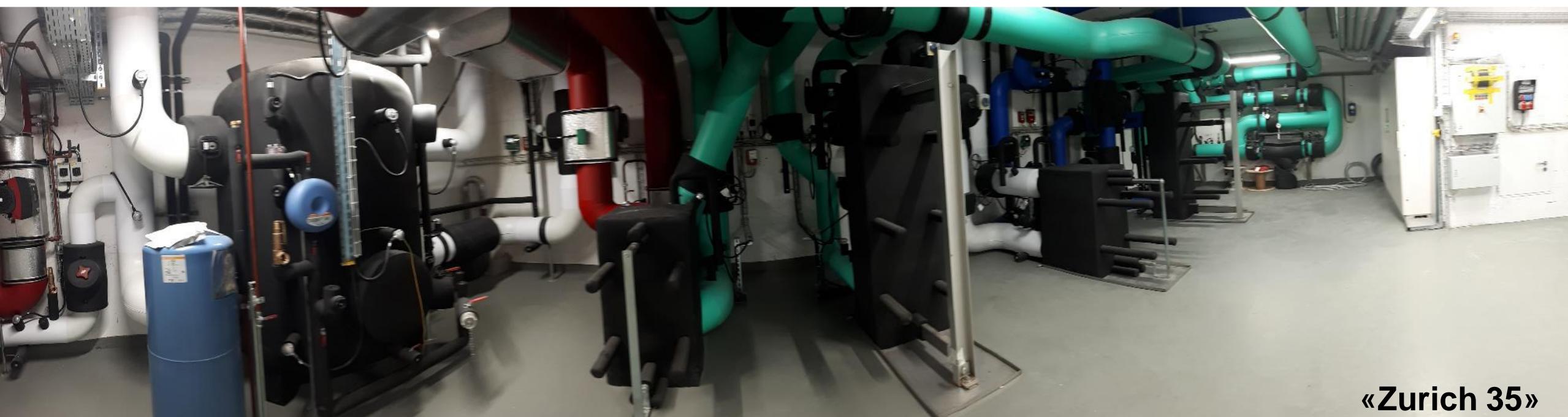
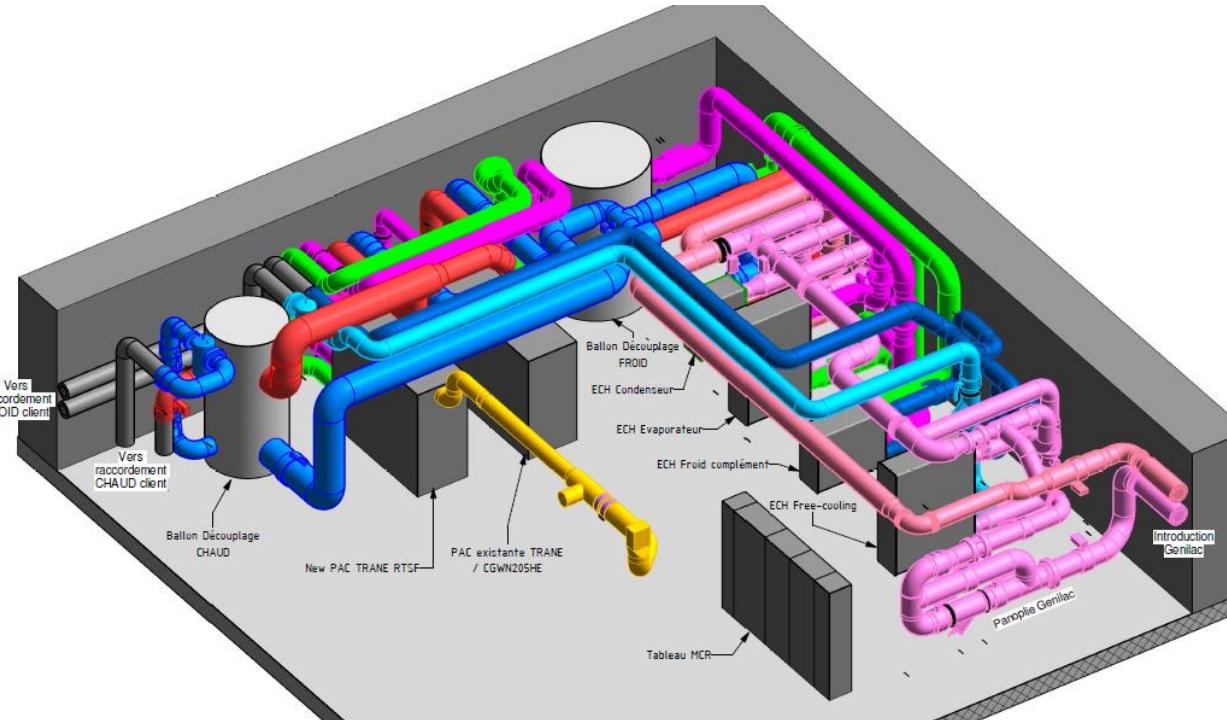
Avancement travaux

Secteur Aéroport - Axe Stratégique Réseaux (ASR)



Avancement travaux – Centrales thermiques

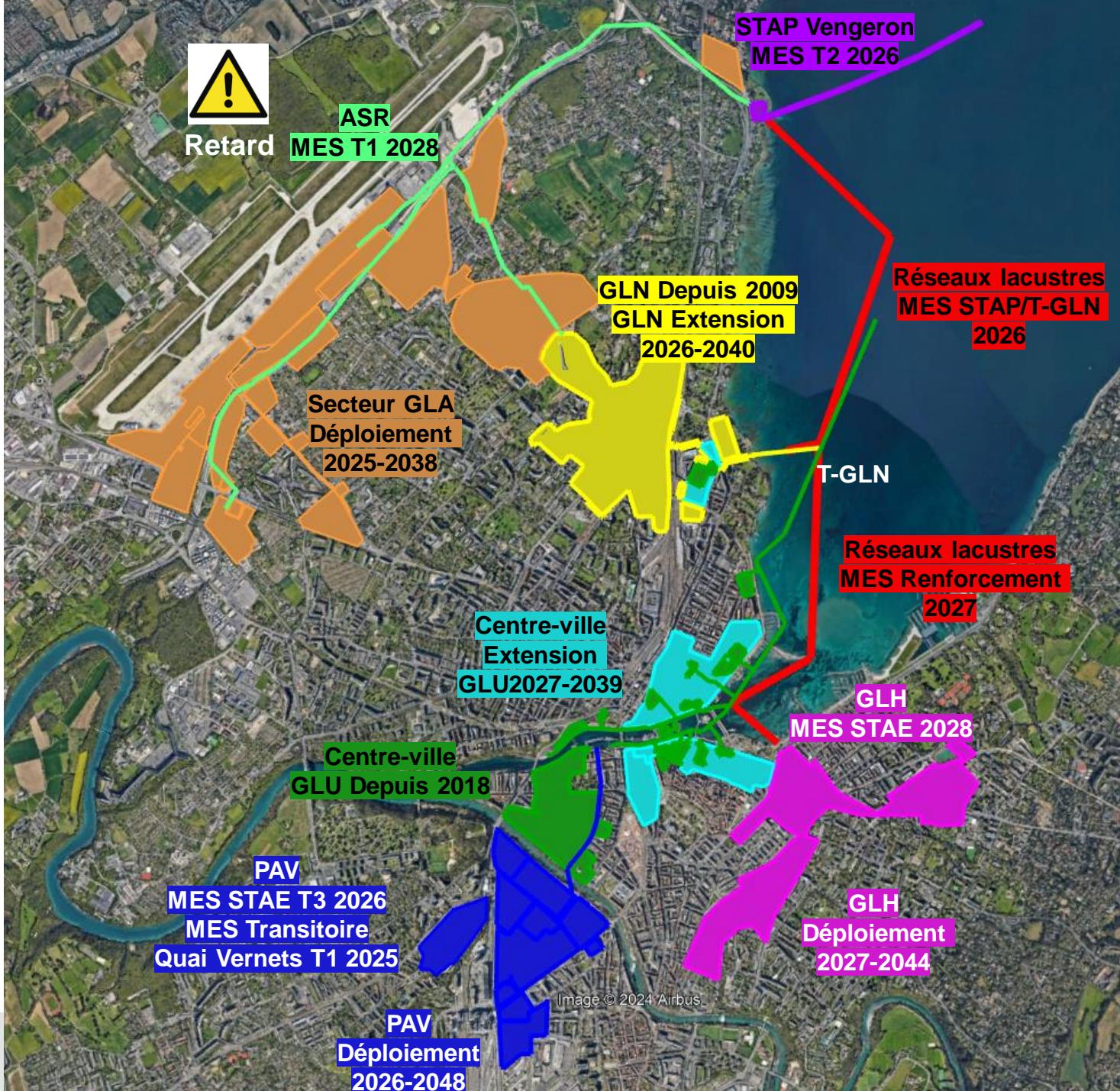
→ Plusieurs sous-stations / centrales thermiques en cours de construction



Planning global

→ Acronymes :

- MES : Mise en service
- ASR : Axe Stratégique Réseaux
- GLA : Genève Lac Aéroport
- GLN : Genève Lac Nations
- GLU : Genève Lac Urbain
- GLH : Genève Lac Hôpital
- PAV : Praille Acacias Vernets
- STAP : Station de pompage
- STAE : Station d'échange

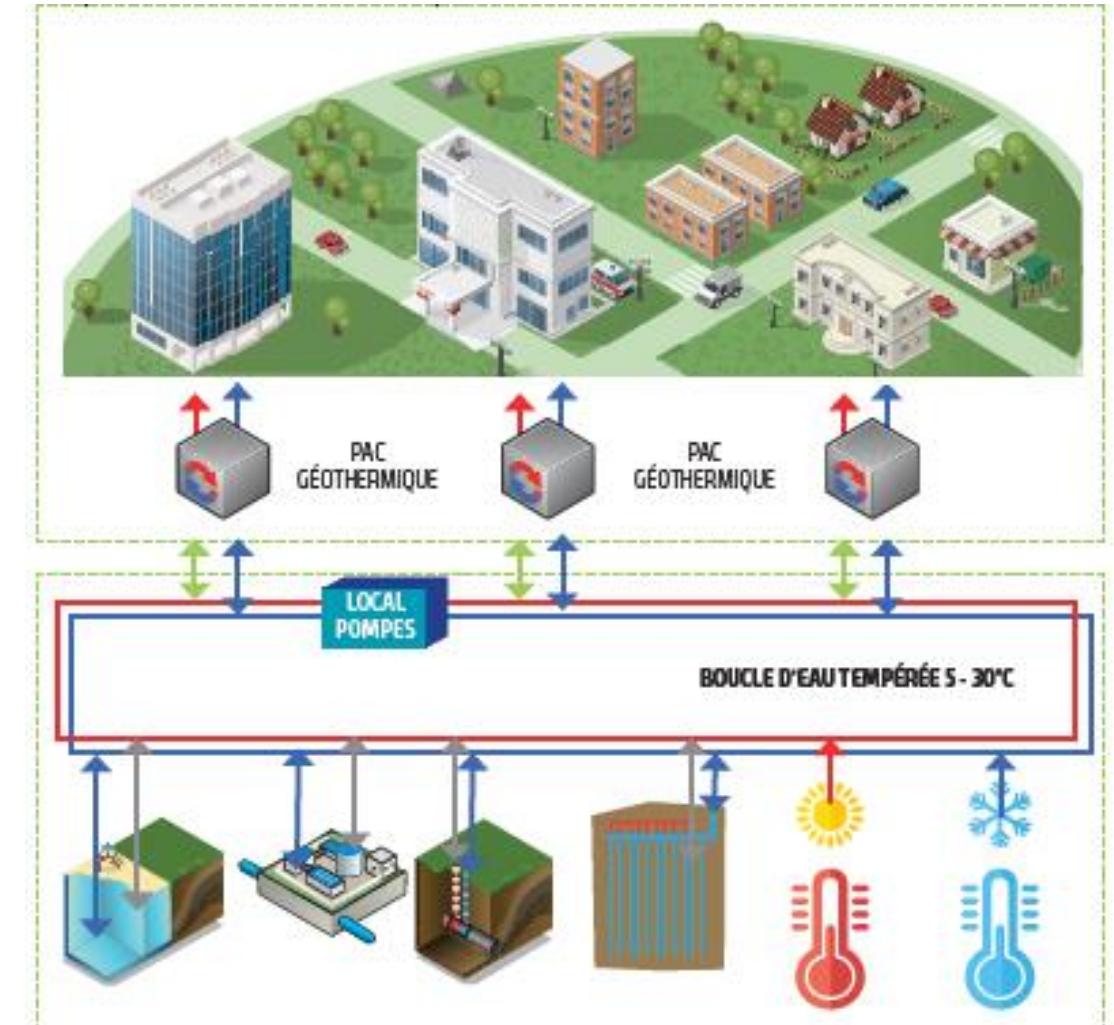


Perspectives du réseau GeniLac

Optimisation avec l'ajout d'autres sources d'énergies

Les boucles fermées du réseau GeniLac peuvent être optimisées avec d'autres ressources énergétiques :

- Rejets de chaleur industriels ;
- Géothermie moyenne profondeur (Eau de nappe 35°C) ;
- Station d'épuration ;
- Géothermie basse profondeur (sondes géothermiques et nappe) ;
- Panneaux solaires ;
- Collecteurs d'eaux usées ;
- Pieux énergétiques ;
- Etc.



Perspectives du réseau GeniLac

Synergie de la boucle avec réseaux thermiques existants

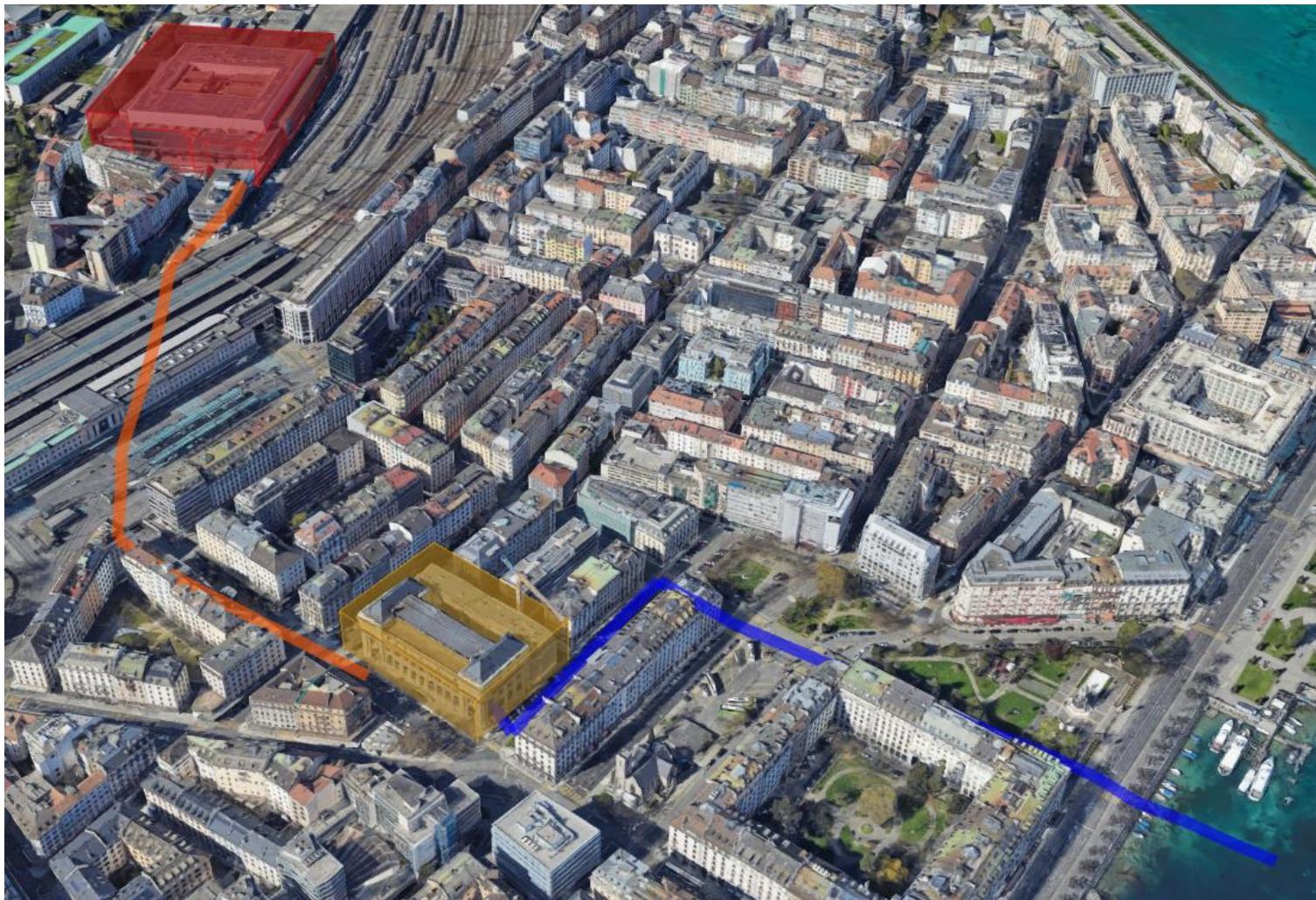
Ex : Forages géothermiques - Eau de nappe



Mutualisation possible avec ressources géothermiques pour optimiser les déphasages annuels d'énergies

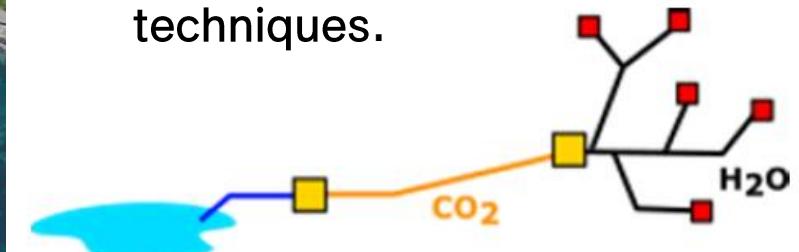
Perspectives du réseau GeniLac - Projets pilotes à SIG

→ Réseau de transport d'énergie au CO₂ au centre-ville



Avantages du CO₂ :

- 10 x plus dense énergétiquement que l'eau (de 180 à 230 kJ / kg VS 20 kJ / kg pour H₂O) ;
- Conduites de faible diamètre ;
- Fouilles de petites dimensions ;
- Déploiement rapide (conduites flexibles, raccords sertis) ;
- Distance : Env. 600 ml ;
- Possibilité de déployer les conduites en surface de manière apparente ou dans des caniveaux techniques.

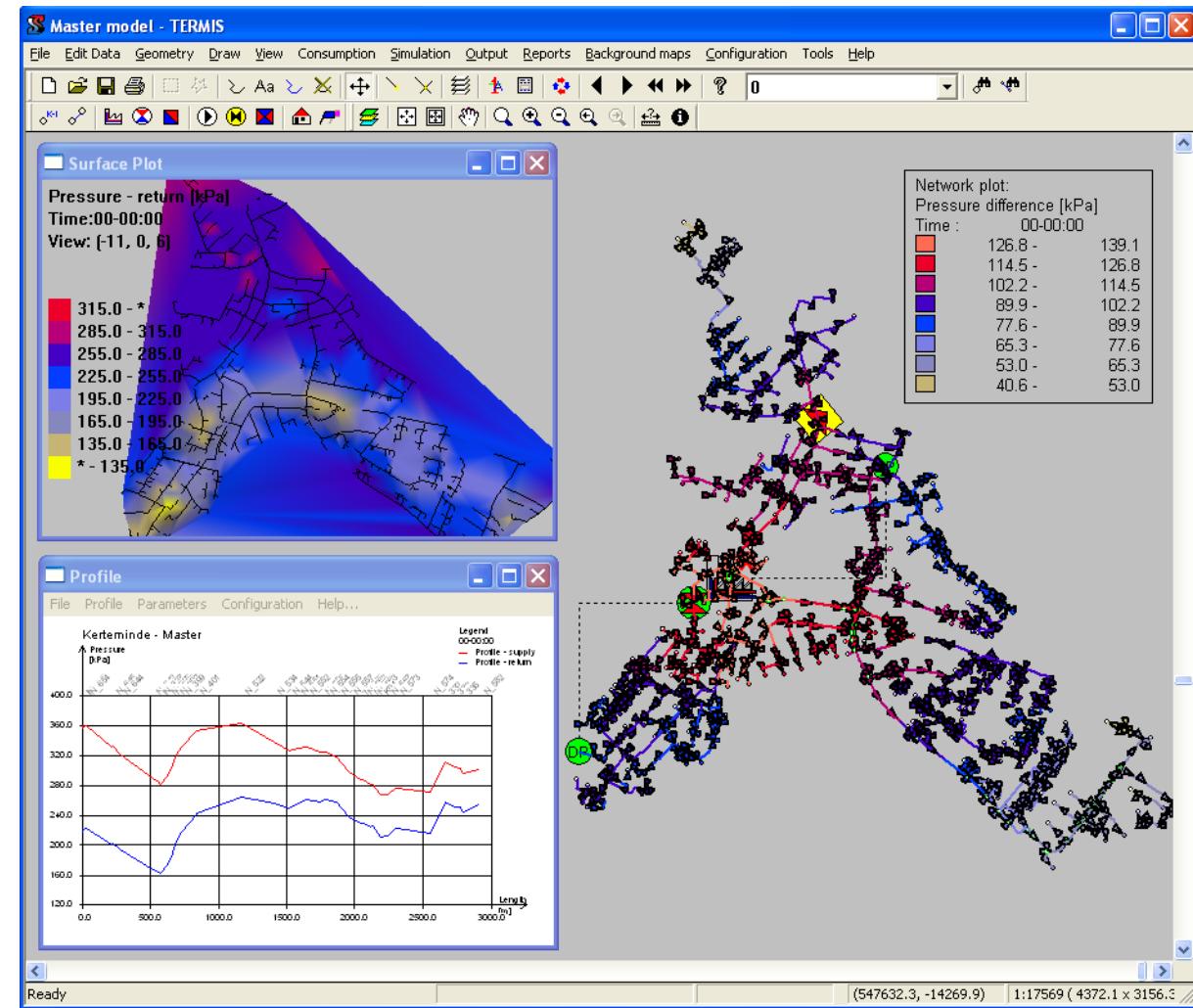


Perspectives du réseau GeniLac

Smart grid thermique

→ Système de gestion centralisée et d'optimisation des ressources énergétiques prenant en compte les besoins des sous-stations en temps réel :

- Fiabiliser et optimiser l'exploitation et la maintenance des installations thermiques ;
- Garantir un haut niveau de disponibilité des réseaux et réduire les risques de défaillances ;
- Suivre les fluctuations quotidiennes de la consommation, de la météo ou des événements ayant un impact important sur la demande ;
- Visualiser à tout moment, l'état du réseau, son comportement et les informations clés telles que débits, pressions et températures ;
- D'optimiser automatiquement son fonctionnement, selon les besoins réels des clients ;
- Maîtriser les besoins sur le long terme et réduire les pertes thermiques de plus de 10 %.



Perspectives du réseau GeniLac

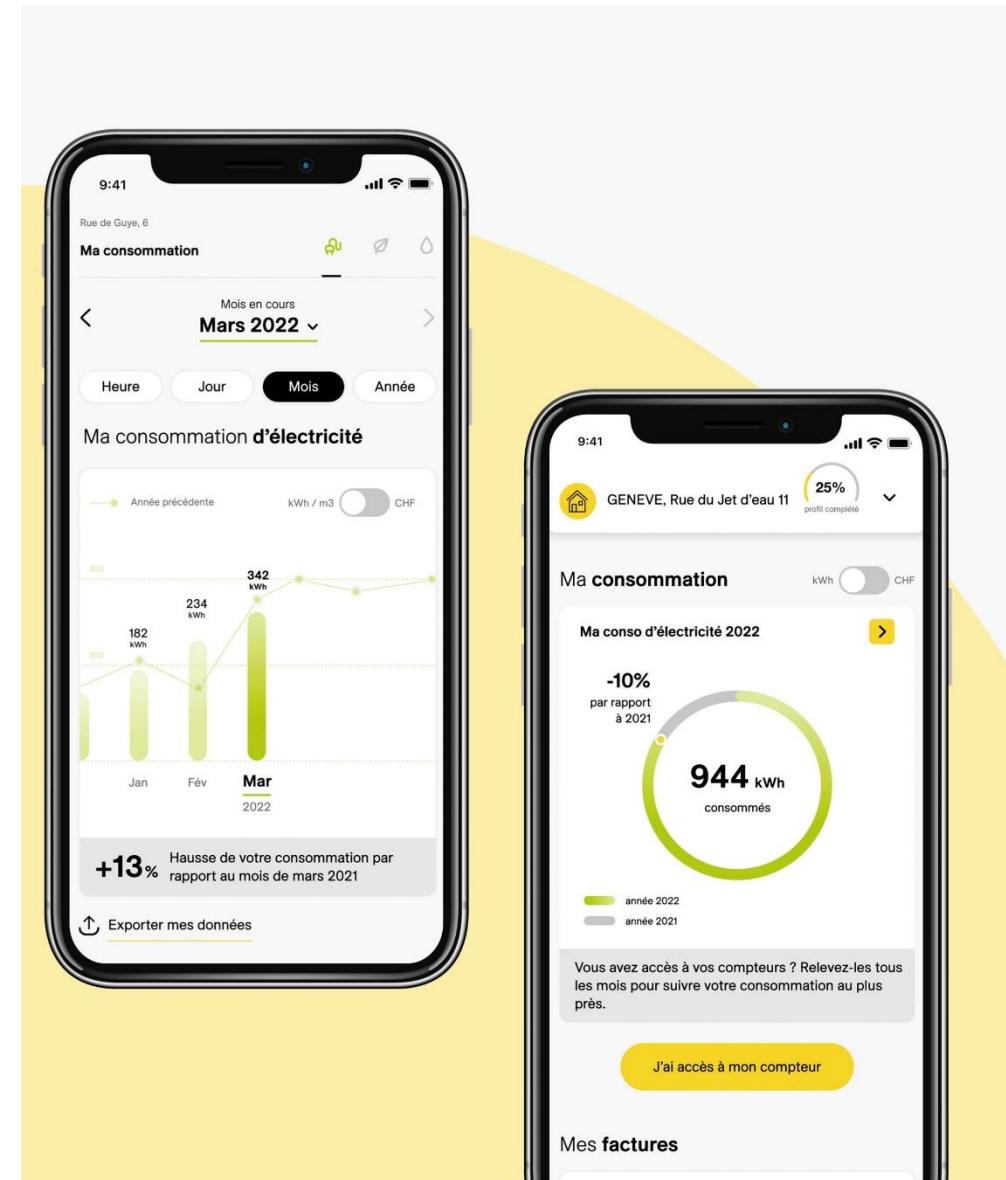
Mise à disposition des données

SIG et moi :

→ Solution de mise à disposition aux utilisateurs de leurs consommations individuelles, de conseils pour moins et mieux consommer ;

→ Bénéfices :

- Un tableau de bord intelligent pour le suivi des consommations ;
- Des conseils ciblés pour mieux et moins consommer, comme un guide pour l'achat d'appareils plus efficents ;
- La comparaison anonyme des consommations avec celles d'autres habitants.



Perspectives du réseau GeniLac

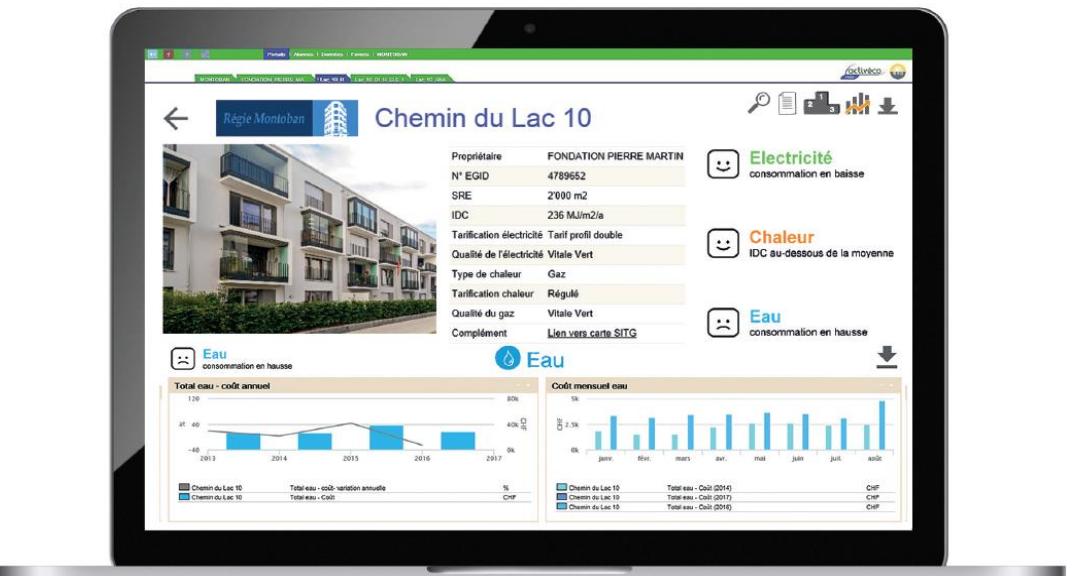
Mise à disposition des données

Smart Visio :

→ Une plateforme web sécurisée, qui permet un pilotage simplifié et multi-fluide de la gestion énergétique pour les propriétaires et les régies immobilières ;

→ Bénéfices :

- Suivi dans le temps de la performance énergétique des bâtiments ;
- Visualisation de toutes les consommations et des factures associées, recherche par propriétaire, adresse, numéro de compteur, affichage des IDC, signatures énergétiques et indicateurs de performances, etc. ;
- Intégration facile de sous compteurs, pour piloter finement la performance des bâtiments.



Merci de votre attention

[Les solutions GeniLac | Professionnels \(sig-ge.ch\)](http://sig-ge.ch)

